



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 16 261 A 1**

⑤⑦ Int. Cl.⁷:
G 10 K 11/168
B 60 R 13/08

②① Aktenzeichen: 101 16 261.8
②② Anmeldetag: 31. 3. 2001
④③ Offenlegungstag: 25. 10. 2001

⑥⑥ Innere Priorität:
100 18 088. 4 12. 04. 2000
⑦① Anmelder:
Illbruck GmbH, 51381 Leverkusen, DE
⑦④ Vertreter:
H.-J. Rieder und Kollegen, 42329 Wuppertal

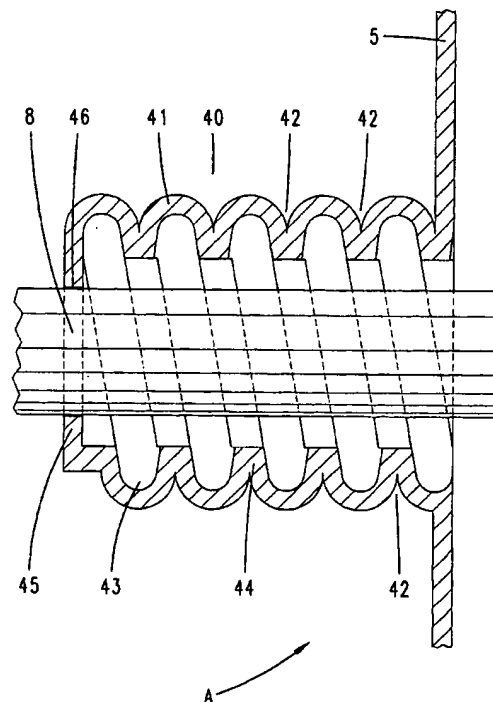
⑦② Erfinder:
Blömeling, Heinz, 42799 Leichlingen, DE; Gnädig,
Christian, 53894 Mechernich, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Schallabsorber, insbesondere für Kraftfahrzeuge, sowie Verfahren zur Herstellung eines Schallabsorbers

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Schallabsorber (A), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage (4) Absorptionsmaterials wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaserverbundwerkstoff und einer Decklage (5). Um einen gattungsgemäßen Absorber herstellungs- und funktionsvorteilhaft sowie montageeinfach auszubilden, wird vorgeschlagen, dass die Decklage (5) zur Durchführung eines Kabelstrangs (8) oder dergleichen eine röhrenartige Kabeldurchführungs-Ausformung (40) aufweist und dass die Ausformung (40) außenseitig rillenartige Hinterschnetzungen (42) besitzt.



DE 101 16 261 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 101 16 261 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich zunächst auf einen Schallabsorber, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage Absorptionsmaterials wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundwerkstoff, und einer Decklage.

[0002] Ein Verbundteil in Form eines Schallabsorbers dieser Art ist durch die WO 89/02364 bekannt. Die dort aus Kautschukmaterial bestehende Lage ist der aus Absorptionsmaterial gebildeten Lage randübergreifend zugeordnet, und zwar keilen die zu verbindenden Partien im Überdeckungsbereich gegenläufig aus.

[0003] Aus der US-PS 4,247,513 existiert der Vorschlag, eine Schaumstoff-Lage durch Hitze und Druck mit einer zuvor unvulkanisierten Gummilage zu verbinden. Die feste Gummilage vulkanisiert dabei aus. So stehen die beiden Lagen ohne besondere Klebemittel in Verbund.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Absorber herstellungs- und funktionsvorteilhaft sowie montageeinfach auszubilden.

[0005] Diese Aufgabe ist zunächst und im Wesentlichen bei einem Schallabsorber mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass die Decklage zur Durchführung eines Kabelstrangs oder dergleichen eine röhrenartige Kabeldurchführungs-Ausformung aufweist und dass die Ausformung außenseitig rillenartige Hinterschnidungen besitzt. Zufolge dieser Ausgestaltung ist ein gattungsgemäßer Schallabsorber erhöhten Gebrauchswertes erzielt. So ist durch die Anordnung einer röhrenartigen Ausformung die Durchführung von Kabeln, Wellen oder dergleichen vom Innenraum eines Kraftfahrzeuges in den Motorraum ermöglicht, wobei die aus der Decklage herausgeformte Ausformung in sich stabil, jedoch durch die außenseitig vorgesehenen rillenartigen Hinterschnidungen wiederum zur Toleranzanpassung flexibel gehalten ist. Materialmäßig wird hinsichtlich der Decklage und der Ausformungen ausvulkanisiertes Kautschukmaterial oder Silikonmaterial oder darüber hinaus gummiähnliche Eigenschaften aufweisende Materialien wie Elastomere, beispielsweise EPDM, oder thermoplastische Elastomere (TPE), wie zum Beispiel thermoplastisches Polyurethan bevorzugt. Durch die rillenartige Hinterschnidung der Ausformung ist eine druckknopfartige Rastverbindung zwischen der Ausformung und der, den Motorraum vom Innenraum trennenden Karosseriewand erreichbar. Um eine faltenbalgähnliche Gestalt der Ausformung zu erreichen, sind die Hinterschnidungen bevorzugt durch eine schraubengangförmige Wulst gebildet. Diese kann im Querschnitt rechteckig, trapezartig oder auch halbkreisförmig ausgeprägt sein. Diesbezüglich sind auch weitere Querschnittsformen denkbar. Als insbesondere hinsichtlich der gewünschten Flexibilität der Kabeldurchführungs-Ausformung erweist sich weiter als Vorteil, dass diese innenseitig eine schraubengangartige Nut aufweist, wobei letztere konzentrisch zur schraubengangförmigen Wulst ausgerichtet ist. Der Verlauf der innenseitigen, schraubengangartigen Nut ist außen durch die gleichfalls schraubengangförmige Wulst erkennbar. In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, dass zwei Gänge der Nut in Vertikalrichtung durch einen schraubengangartigen Zylinderabschnitt beabstandet sind. Auch erweist es sich als vorteilhaft, dass die Ausformung eine zentrale Ausnehmung aufweist, zur Durchführung des Kabelstrangs oder dergleichen. Diesbezüglich kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Randbereich der zentralen Ausnehmung derart flexibel ausgestaltet ist, dass sich dieser lippenartig an den durchgeführten Kabelstrang oder dergleichen anlegen kann. Bezüglich des rillenartigen Hinter-

schnitts ist weiter vorgesehen, dass dieser dreieckförmig mit zwei symmetrisch zueinander verlaufenden konkaven Seitenlinien gebildet ist, womit eine sichere Befestigung der röhrenartigen Ausformung im Bereich eines Trennwand-Durchbruches erreicht werden kann.

[0006] Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Schallabsorber, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage Absorptionsmaterial wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundstoff, und einer Decklage. Um auch hier einen gattungsgemäßen Absorber herstellungs- und funktionsvorteilhaft sowie montageeinfach auszubilden, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Decklage, die praktisch ganzflächig die Lage Absorptionsmaterials überdeckt, aus thermoplastischem Elastomer, zum Beispiel einem ausvulkanisierten Kautschukmaterial oder Silikonmaterial, besteht, und dass zur Durchführung eines Kabelstrangs oder dergleichen eine beide Lagen einbeziehende Ausprägung vorgenommen ist. Zufolge solcher Ausgestaltung ist ein gattungsgemäßer Schallabsorber erhöhten Gebrauchswertes erzielt: Die durchgehende Decklage vermeidet akustische Leckagen. Sie übernimmt überdies Abdichtungsaufgaben und stellt eine vorteilhafte Alternative zu gängigen Absorber-Schwerschichten dar. Hingegen eröffnet das Gummimaterial im unvulkanisierten Zustand eine hochgradige Anpassung an relativ bizarre Strukturen der zu besetzenden Karosserieteile. Ausvulkanisiert liegt dagegen eine hochelastische Schicht vor, die sich hervorragend zu Dichtungszwecken insbesondere im Bereich von Durchführungen eignet. Die Ausprägung als solche hat den Vorteil der besseren Ausmachung des Steckzielorts. So wird ein Kabelstrang vom Rücken der Ausprägung her praktisch in eine Vertiefung eingelenkt. Eine solche Ausprägung ist recht standstabil, da beide Lagen beigezogen sind. Solche Abdichtungsstüllen respektive Manschetten bieten eine hochelastische, lochmembranartige Randabdichtung zur Mantelwand des Kabelstrangs oder dergleichen. Eine deutlich über eine Lappigkeit hinausgehende Versteifung ergibt sich desweiteren dadurch, dass in der Ausprägung jedenfalls örtlich eine Verdichtung der Absorptionsmaterial-Lage vorliegt. Solche Verdichtungen bringen stabile Zonen. Sie können zum Beispiel eine zentrierend wirkende, exponierte Zone der Ausprägung versteifen ebenso wie eine einer Rastverbindung vorbehaltene Zone. Demgemäß erweist es sich bezüglich der letzteren Zone als günstig, dass eine Ausprägung fußseitig einen umlaufenden Wulst aufweist, und dass weiter der Wulst ein Rastwulst ist und hierzu einen Hinterschnitt aufweist. Entsprechende Verarbeitungsmöglichkeiten bietet beispielsweise das Tiefziehverfahren. Eine besonders hohe mechanische Festigkeit erzielt man dadurch, dass die Absorptionsmaterial-Lage im Bereich des Wulstes stark verdichtet ist. Weiter wird vorgeschlagen, dass die Ausprägung eine zentrale Ausstanzung aufweist. Steckzuordnungsvorteilhaft ist es, wenn die Ausprägung eine kegelförmige Außenkontur besitzt. Weiter bringt die Erfindung sowohl in Verbindung mit einer Ausgestaltung des Schallabsorbers gemäß Anspruch 1 als auch in Verbindung eines solchen nach Anspruch 7 in Vorschlag, dass die Absorptionsmaterial-Lage motorraumseitig vliesbeschichtet ist. Die deckt das Schaumstoffgerüst beziehungsweise die Struktur der Fasern des Holzfaser-Verbundwerkstoffs oder dergleichen ab, so dass es zu einer unausgefranten Dichtlippe kommt. Sodann ist vorgesehen, dass die Kautschuk- beziehungsweise Silikonmaterial-Decklage Verdickungen als Dichtungswülste aufweist. Hiergegen können Randsicken der Karosserie treten, so dass im Verein mit den klassischen Befestigungsmitteln eine haltbare Zuordnung besteht. Sodann ist es im Hinblick auf die oben erläuterte Zusatzfunktion von Bedeutung, dass

die Kautschuk- beziehungsweise Silikonmaterial-Lage im Hinblick auf ein hohes Flächengewicht ausgewählt ist zur Wirkung als Schwerschicht in akustischem Verbund mit der Absorptionsmaterial-Lage. Der Schallabsorber kann auch gleich auf einen Träger strukturell auf einer Breitseite desselben aufgezogen sein, beispielsweise einen solchen aus Aluminium-Blech, und zwar zweckmäßig über ein thermisches Tiefziehverfahren mit Vakuumanschluss im Formnest zur Erzeugung von Tieftälern und gegebenenfalls rastierfähigen Hinterschnittzonen an den Ausprägungen. Weiter ist vorgesehen, dass der Lage aus Absorptionsmaterial eine zweite Lage aus thermoplastischem Elastomer, z. B. einem ausvulkanisierten Kautschukmaterial oder Silikonmaterial zugeordnet ist. Diese Variante ist in der akustischen Dämmung besonders wirkungsvoll. Weiter erweist es sich baulich als nützlich, dass die zweite Lage der Lage aus Absorptionsmaterial zwischengefasst zugeordnet ist. Das kann mittig sein. Schließlich kann alternativ vorgesehen sein, dass eine Absorptionslage im RIM-Verfahren hergestellt ist. Bevorzugt wird bei diesem Verfahren RIM-Polyurethan in ein Formwerkzeug eingespritzt, womit sich ein Verdichten einer Absorptionslage in einem Formwerkzeug erübrigt. Auch eine derart hergestellte Absorptionslage kann mit einer Decklage aus beispielsweise Kautschuk- oder Silikonmaterial und einer Vlieslage kombiniert werden.

[0007] Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Schallabsorbers, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage Absorptionsmaterial wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundstoff, und einer Decklage, wobei die Decklage zur Durchführung eines Kabelstrangs oder dergleichen eine Kabeldurchführungs-Ausformung aufweist. Um ein Verfahren der in Rede stehenden Art insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Kabeldurchführungs-Ausformung zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Ausformung durch Umspritzen eines, ein Außengewinde aufweisenden Kerns hergestellt wird. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist in einfachster Weise eine, mit einer außenliegenden, rillenartigen Hinterschneidung versehene Ausformung herstellbar. Bevorzugt wird hierbei der Einsatz eines, gummiähnliche Eigenschaften aufweisenden Materials wie beispielsweise RIM-Polyurethan. In vorteilhafter Weise ist durch das erfindungsgemäße Verfahren eine faltenbalgähnliche Geometrie für gießtechnisch erstellte Bauteile, wie beispielsweise eine Kabeldurchführungs-Ausformung, herstellbar. Der im Zuge des Verfahrens zu umspritzende, das Außengewinde aufweisende Kern kann hierbei sowohl zylindrisch als auch konisch zulaufend ausgebildet sein. Um eine aufwendige Hinterschnittentformung zu ersparen, wird verfahrensmäßig weiter so vorgegangen, dass der Schallabsorber unter Herausdrehen des Kerns entformt wird. So ist der in dem Spritzwerkzeug vorgesehene, eine spiralförmige Geometrie aufweisende Kern durch eine Drehbewegung bei gleicher Steigung ein- und ausfahrbar. Die Gegenform ist bevorzugt gebildet durch einen zweiten, die Außenkontur ausformenden Kern, der eine Innenkontur entsprechend einer Schraubenganggeometrie aufweist. Zuzufolge dessen ist eine Ausformung herstellbar, die außenseitig eine, Hinterschneidungen bildende schraubengangförmige Wulst und innenseitig eine konzentrisch zu dieser ausgerichteten schraubengangartige Nut aufweist. Nach einem Herausdrehen des ersten, inneren Kerns kann der Schallabsorber im Bereich der gebildeten Ausformungen aufgrund der gegebenen Flexibilität, die Außenkontur ausformenden Form gezogen werden. Alternativ wird diesbezüglich vorgeschlagen, dass im Zuge des Entformens sowohl der innere als auch der äußere Kern durch Drehen herausgezogen werden, wobei hier die Drehbewegungen der Kerne bevorzugt gegensinnig

gerichtet sind. In einer Weiterbildung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass zunächst die Decklage gespritzt wird und sodann eine Absorptionslage im RIM-Verfahren angeformt wird. So wird beispielsweise nach einer Fertigstellung der Decklage in einen wie zuvor beschriebenen Verfahren die Unterform zur Decklage beabstandet, zur Schaffung eines mit beispielsweise RIM-Polyurethan auszuspritzenden Zwischenraumes.

[0008] Der Gegenstand der Erfindung ist nachstehend anhand mehrerer zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

[0009] Fig. 1 den Schallabsorber, zugeordnet einer Innenstirnwand beziehungsweise Karosseriewandung zwischen Motorraum und Innenraum eines Kraftfahrzeuges, zeigend tüllenartige Ausprägungen zum Durchtritt von Versorgungsleitungen zwischen Motorraum und Innenraum des Kraftfahrzeuges, in perspektivischer Darstellung, unter stufenweiser Freilegung des sandwichartigen Aufbaues des Absorbers, mit in strichpunktierter Linienart angedeuteter Variante des Schallabsorbers,

[0010] Fig. 1a die Variante des Schallabsorbers in partieller Darstellung,

[0011] Fig. 2 eine Darstellung der Grundversion, wobei die Ausprägung von einem Kabelstrang durchsetzt ist,

[0012] Fig. 3 einen weitestgehend schematisierten Vertikalschnitt durch einen Bereich der Innenstirnwand des Kraftfahrzeuges, bei nun linksseitig liegendem Motorraum,

[0013] Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch eine Ausprägung, beispielsweise fungierend als Rastmittel,

[0014] Fig. 5 einen gleichen Schnitt bei ausgeübter Rastzuordnung,

[0015] Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch eine Ausprägung, fungierend als Rastmittel und als Tülle, mit zentraler Ausstanzung und zuordnungsbereit ausgerichtetem Kabelstrang,

[0016] Fig. 7 die Ausprägung gemäß Fig. 6 bei ausgeübter Steckzuordnung des Kabelstranges,

[0017] Fig. 8 den Bereich der Innenstirnwand in Perspektive unter Verdeutlichung des zugeordneten Absorbers mit innenraumseitig liegender metallischer Trennwand, schließend eine Öffnung der Innenstirnwand,

[0018] Fig. 9 eine Ansicht gegen die Innenstirnwand, vom Innenraum aus gesehen,

[0019] Fig. 10 eine Darstellung wie Fig. 8, verdeutlichend eine periphere Hinterschnittverbindung zwischen Absorber und Decklage,

[0020] Fig. 11 in vereinfachter Darstellung eine Tiefziehform in Schließstellung, verbindend und formend die Lagen des Absorbers, und zwar offen, das heißt in Beschickungsstellung,

[0021] Fig. 12 eine der Fig. 11 entsprechende Darstellung, wobei das Unterwerkzeug der Tiefziehform mit der metallischen Trennwand belegt ist, die mit dem Absorber versehen wird,

[0022] Fig. 13 die Trennwand in perspektivischer Einzeldarstellung,

[0023] Fig. 14 eine Schnittdarstellung durch eine, außenseitig rillenartige Hinterschneidungen aufweisende Kabeldurchführungs-Ausformung der Decklage in einer weiteren Ausführungsform,

[0024] Fig. 15 den Schnitt durch einen Bereich einer Form zur Spritzgussherstellung einer Ausformung gemäß Fig. 14,

[0025] Fig. 16 eine der Fig. 15 entsprechende Darstellung, jedoch nach einem Umspritzen eines inneren Kerns und Herausdrehen desselben zur Entformung der Kabeldurchführungs-Ausformung des Schallabsorbers,

[0026] Fig. 17 eine alternative Ausgestaltung des Formbereiches zur Herstellung der Kabeldurchführungs-Ausfor-

mung.

[0027] Die zwischen Motorraum 1 und Innenraum 2 eines Kraftfahrzeuges sich im Wesentlichen vertikal erstreckende Innenstirnwand 3 trägt einen Schallabsorber A.

[0028] Der Schallabsorber A ist sandwichartig aufgebaut. Er umfasst eine Lage 4 Absorptionsmaterials. Die ist nahezu ganzflächig überdeckt mit einer Lage 5 aus ausvulkanisiertem Kautschukmaterial oder Silikonmaterial. Hinzukommt eine auf der anderen Breitseite der Absorptionsmaterial-Lage 4 angeordnete Lage 6, realisiert über eine Vliesbeschichtung. Die einzelnen Lagen des Mehrschicht-Schallabsorbers A haften aneinander.

[0029] Alle Lagen 4 bis 6 sind unter Berücksichtigung einer hohen Temperaturbeständigkeit ausgewählt.

[0030] Bezüglich der Absorptionsmaterial-Lage 4 ist auf offenporiger Schaumstoff zurückgegriffen. In bestimmten Fällen kann auch geschlossener Schaumstoff von Vorteil sein. Bevorzugt liegt eine Ausgangsdicke von circa 15 mm zugrunde. Diese Dicke ist in strukturfordern den Bereichen zum Teil auf 3 mm minimiert, was durch thermisches Prägen erreichbar ist.

[0031] Gängige Absorbermaterialien sind zum Beispiel Melaminharz-Schaumstoffe mit einem Raumgewicht von circa 9–13 kg/cbm oder Polyurethanschaumstoffe mit einem Raumgewicht zwischen 15–55 kg/cbm.

[0032] Andererseits ist aber auch thermoverformbarer Holzfaser-Verbundwerkstoff anwendbar. Solches Holzfaservlies besteht aus circa 80% Holzfasern, 10% Bindemittel und 10% Prozessfasern. Neben dem Einsatz von Holzfaservlieswerkstoff ist auch die Verwendung von Baumwollfaservlies bzw. Bausch/Volumenvlies denkbar. Teile aus solchem Material haben ausgezeichnete akustische Eigenschaften. Sie sind überdies dimensionsstabil und besitzen selbstverlöschende Brandeigenschaften.

[0033] Die die Decklage, also Lage 5, stellende Schicht aus Gummi hat nicht nur abdichtende Wirkung im geläufigen Sinne; vielmehr lässt sich die Gummischicht mit ihrem relativ hohen Flächengewicht als Alternative für die üblicherweise eingesetzte Schwerschicht der Absorber verwenden.

[0034] Die formgebende Behandlung im unvulkanisierten Zustand lässt schadfrei große Ausformungstiefen erreichen und sogar auch partielle Materialanhäufungen gewinnen. Solche Ausformungen sind aus der allgemeinen Erstreckungsebene abragende Ausprägungen 7. Die bilden Tüllen und dienen der verrastenden Zuordnung mit der Innenstirnwand und/oder der seitenwechselnden Durchführung von Kabeln, Schläuchen und dergleichen. Ein solcher Kabelstrang 8 oder Kabelbaum ist beispielsweise in Fig. 2 dargestellt. Die dort insgesamt mit 9 bezeichnete Karosserie weist eine für den Durchtritt ausreichende Durchbrechung 10 auf. Der Rohbau der Karosserie 9, realisiert aus Blechprägeteilen, kann auch großzügiger durchbrochen sein, wobei eine entsprechend große Gesamtdurchbrechung durch eine separate metallische Trennwand 11 verschließbar ist, die ihrerseits dann Durchbrechungen 12 besitzt, gleichfalls zur Durchführung beispielsweise des Kabelstranges 8.

[0035] Die Trennwand 11 besteht beispielsweise aus einem verprägten Aluminium-Blech.

[0036] Bezüglich der Gestalt der Ausprägungen 7 liegt nach Fig. 2 eine im Wesentlichen zylindrische vor, wohingegen sonst überwiegend eine Formgebung bevorzugt ist, gemäß der die Ausprägung 7 eine kegelförmige Außenkontur besitzt. Die so spitzhelmartig überfangene Partie der mitaustülpelten Lage 4 haftet an der Innenseite der Lage 5 in Bereichen oder auch ganz. Die Ausprägungen 7 gehen in abweichende Steckrichtungen. Sie wirken so schon verbindend mit der Karosserie 9.

[0037] Die durch formgebendes Ausstülpfen erzielte Ausprägung 7 ist auf der dem Motorraum 1 zugewandten Seite getrichtert. Der Trichter trägt das Bezugszeichen 13. Er fungiert als Fanghöhle für das gezielte Platzieren des Kabelstranges 8. Die Trichterspitze weist eine Abflachung 14 auf. Über der erstreckt sich kuppelartig ein verdichteter Bereich 15 der die Ausprägung 7 mitbildenden Partie der Lage 4.

[0038] Die Ausprägung 7 weist fußseitig einen umlaufenden Wulst 16 auf. Es handelt sich um einen Rastwulst. Sein Wulsthals ist hinterschnitten. Sein Hinterschnitt ist mit 17 bezeichnet. So kommt es zu der erstrebten druckknopfartigen Rastverbindung zwischen der Ausprägung 7 und der Karosserie 9 beziehungsweise der Trennwand 11. Abgehend von der Ausgangsdicke des plattenförmigen Materiales der Lage 4 ist diese im Bereich des Wulstes 16 stark verdichtet. Das kann bis auf ein Fünftel der Ausgangsdicke zurückgehen. Der hier angesprochene verdichtete Bereich trägt das Bezugszeichen 18. Konturmäßig schließt sich dabei der kegelschalenförmige Trichter 13 wandungsmäßig an eine konvexe Ringwulst-Wandung 19 an, die ab einem Scheitel 20 in eine Eingangsrundung 21 trichterförmig ausläuft. Diese Kontur schlägt erkennbar auf die Kontur der Lage 5 durch. Deren Scheitel 22 ist nur etwas weiter auswärts verlagert. Hier kommt es zu einer Stufenbildung. Die insgesamt gegebene Polydirektionalität dieser rastaktiven Stelle der Ausprägung führt zu einer hohen mechanischen Stabilität und guten Rückstellwirkung, so dass unter Durchsetzen der Durchbrechung 10 wie auch der Durchbrechung 12 hochgradige abdichtende Wirkung erreicht wird. Der Schallabsorber A kann auch oder zusätzlich mittels Verklebung am Blechteil befestigt werden.

[0039] Zum seitenwechselnden Durchführen des Kabelstranges 8 stellt es eine Montageerleichterung dar, wenn die Ausprägung 7 vorab schon eine zentrale Ausstanzung 23 aufweist. Die ergibt sich aus Fig. 6. Das Ausstanzen kann gleich im Zuge der Lagenverbindung der absorberbildenden Elemente vorgenommen sein.

[0040] Querschnittsgrößere Kabelstränge können auch mit einer Stechdorn-Hülse versehen sein, so dass man über eine selbstlochende Zuordnung ebenfalls zum Ziel kommen kann. Einer Lochmembran wie in Fig. 6 wird hingegen der Vorzug gegeben.

[0041] Bezüglich der oben angedeuteten Materialanhäufungen im Sinne einer Verdickung der Lage 5 sei auf Fig. 3 verwiesen. Dort ist, der Karosserie 9 zugewandt, solch eine Verdickung als Dichtungswulst 24 realisiert. Diese wulstbildende Materialanhäufung ist dort um das Zweibis Dreifache dicker als die allgemeine Dicke der Decklage beziehungsweise Lage 5. In den dem Motorraum 1 zugewandten Kamm drückt sich die Firstkante einer gleichlaufende Sicke 25 der Karosserie 9 ein. Das führt zu einem dichten peripheren Abschluss zwischen Schallabsorber A und der korrespondierenden Wandung der Karosserie 9. Falls die Innenstirnwand 3 noch durch eine metallische Trennwand 11 ergänzt ist, kann diese gleichfalls entsprechende Vorkerhungen aufweisen. Eine dortige Sicke 26 tritt dann mit einer verbreiterten Firstkante entsprechend gegen den Rücken der Dichtungswulst 24. Die Trennwand 11 ist über Befestigungsmittel 27 an der Wandung der Karosserie 9 gehalten. Konkret handelt es sich um eine Schraubverbindung.

[0042] Anders als hier dargestellt, kann die Trennwand 11 auch vom Motorraum 1 ausgehend vorgesetzt sein. Die Sicken 25, 26 nehmen dann einen gegengerichteten Vorstand ein.

[0043] In Bezug auf die Zuordnung des Schallabsorbers A zur Trennwand 11 bleibt noch festzuhalten, dass hier auch eine randseitige, rastartige, im Wesentlichen formflüssige Verbindung nutzbar ist. Dazu weist die ausvulkanisierte

Lage 5 einen peripher öffnenden Hinterschnitt 28 auf, der einen so fesselnd wirkenden Haltevorsprung 29 des Gummis aufnimmt.

[0044] Im Randbereich, in Nähe des Hinterschnitts 28 liegend, ist ein Abschnitt der Lage 5 stark grabenartig vertieft. Die Vertiefung trägt das Bezugszeichen 30. Rückwärtig dieser Vertiefung ist der Schallabsorber, das heißt seine Lage 4 stark verdichtend verprägt, und zwar von ca. 15 mm auf ca. 3 mm gehend.

[0045] Eine solche Vertiefung 30 befindet sich auch im Mittelbereich des Schallabsorbers A mit angeformter Tülle, also Ausprägung 7.

[0046] Zurückkommend auf diese tüllenbildenden Ausprägungen 7 ist noch auf die Fig. 6 und 7 zu verweisen, von denen die letztere bei Durchführen des Kabelstrangs 8 eine innenraumseitige Auslippung 31 erfährt, gebildet aus den sich gestuft anschmiegenden Ausläufern der Lagen 4 bis 6. Dies ergibt neben einer Schalldichten auch eine anpassungsfähige und daher hochwirksame Dichtung gegenüber Flüssigkeiten. Der Lochrand der zentralen Ausstanzung 23 wird gegen hohe Rückstellkraft geweitet, was zu der erstrebten Andrückkomponente im Sinne des dichten Abschlusses führt. Der toleriert auch von der dargestellten Ausrichtung abweichende Kabelverläufe. Die ideale Zuordnung ist im Winkel von ca. 90 Grad zur allgemeinen Ebene der Innenstirnwand 3 liegend. Vor allem die elastische Schicht der Decklage verstärkt den Lochmembrancharakter dieser Durchtrittsstellen.

[0047] Der Schallabsorber A lässt sich in gängigen Prägewerkzeugen herstellen, dies bei herkömmlichen Verarbeitungstemperaturen und Parametern. Ein solches Werkzeug ist weitestgehend schematisiert in den Fig. 11 und 12 dargestellt und in Ganzheit mit 32 bezeichnet. Es umfasst ein vertikal verlagerbares Oberwerkzeug 33 und ein feststehendes Unterwerkzeug 34. Oberhalb einer Grundplatte 35 und unterhalb einer Grundplatte 36 dieser Werkzeuge befinden sich Heizplatten 37 beziehungsweise 38.

[0048] Im Basisteil des Unterwerkzeuges 34 befindet sich überdies ein Vakuumanschluss 39 zur Ausübung/Unterstützung eines entsprechenden Tiefziehens. In den horizontalen Spalt zwischen Oberwerkzeug 33 und Unterwerkzeug 34 ist ein absorberbildender Lagenstapel eingebracht, bestehend aus einem oberliegenden Vlies bezeichnet als Lage 6; darunter liegt die Absorptionsmaterial-Lage, bestehend aus offenporigem oder gegebenenfalls geschlossenporigem Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundwerkstoff, bezeichnet als Lage 4, das Ganze unterfangen von der Decklage, einer Lage 5 aus zunächst unvulkanisiertem Kautschukmaterial oder Silikonmaterial.

[0049] Mit Schließen des Formnestes liegt ein steckzuordnungsfertiger Schallabsorber A vor, zuordbar der Innenstirnwand 3 des Kraftfahrzeuges. Dabei können die oben beschriebenen, Ausprägungen 7 Steckverbindungselemente und/oder Durchstecktüllen bilden, wobei im Fertigungsprozess dann schon die zentrale Ausstanzung 23 vorgenommen sein kann.

[0050] Fig. 12 zeigt die Verwendung des Prägewerkzeuges 32 im beschriebenen Sinne, wobei der Schallabsorber A gleich im thermischen Präge/Tiefziehvorgang der Trennwand 11 als Träger zugeordnet wird. Auch hier lassen sich die Ausprägungen 7 als Verankerungselemente einformen, beispielsweise durch Eintritt in die Durchbrechungen 12 der Trennwand 11. Die aus Gummi gebildete Lage 5 wird dabei zugleich mit dem Dichtwulst 24 versehen. Auch der aus Fig. 3 hervorgehende Randübergriff der Durchbrechungen 12 lässt sich bewirken, einfach unter Nutzung der zunächst noch teigartigen Masse und deren Verformbarkeit des entsprechenden durch Ausvulkanisierung federelastische Ei-

genschaften einnehmenden Kautschukmaterialies oder Silikonmaterialies.

[0051] Der Schallabsorber A folgt der beispielsweise in Fig. 13 angegebenen reichen Struktur der trägerbildenden Trennwand 11.

[0052] Insgesamt liegt ein Schallabsorber A mit integrierter Gummi-Schwerschicht vor. Der Schallabsorber übernimmt dabei Abdichtungsaufgaben. Er ist mit Abdichtungstüllen, Manschetten und elastischen Randabdichtungen versehen, die ihm gleich angeformt sind. Das zum Einsatz kommende unvulkanisierte Gummimaterial im Verein mit der gut verformbaren Absorberschicht ergibt eine wirtschaftliche Fertigung. Das Ausvulkanisieren ist durch entsprechende Mischungsanteile beschleunigbar.

[0053] Die in Fig. 1a wiedergegebene Variante zeigt, dass der Lage 4 aus Absorptionsmaterial eine zweite Lage 5' aus thermoplastischen Elastomer, zum Beispiel einen ausvulkanisierten Kautschukmaterial oder Silikonmaterial, angeordnet ist. Die erstreckt sich zweckmäßig über den ganzen Flächenbereich der Lage 4, wie dass in strichpunktierter Linienart in der Grundversion Fig. 1 angedeutet ist. Die zweite Lage 5' ist der Lage 4 aus Absorptionsmaterial zwischengefasst zugeordnet. Es ist eine im Wesentlichen mittige Zuordnung gewählt. Dieser Mehrschichtabsorber ist bezüglich der erstrebten akustischen Dämmung weiter verbessert. Dabei besteht der Absorber aus zwei Lagen Schaumstoff o. a. und zwei Lagen Gummi/Elastomer Schichten. Hierbei ist es natürlich auch möglich die Materialien für die Absorberlagen miteinander zu kombinieren, wie zum Beispiel eine Lage Gummi/Elastomer, eine Lage Holzfaservlieswerkstoff, eine Lage Gummi/Elastomer und eine Lage zum Beispiel Melaminharzschäumstoff. Hierbei weist die Lage Holzfaservlieswerkstoff vorzugsweise in Richtung Innenraum 2.

[0054] Alternativ oder auch kombinativ zu den beschriebenen Ausprägungen 7 sind auch gemäß der Darstellung in Fig. 14 Ausprägungen 40 aus der Decklage 5 ausformbar. Auch diese dienen zur Durchführung beispielsweise eines Kabelstrangs 8 oder ähnlichem.

[0055] Diese Ausformungen 40 weisen gummiähnliche, flexible Eigenschaften auf und besitzen eine faltenbalgartige Geometrie.

[0056] So ist außenseitig eine schraubengangförmige Wulst 41 vorgesehen, wodurch rillenartige Hinterschnitten 42 gebildet sind. Die Wulst 41 besitzt hierbei einen halbkreisförmigen Querschnitt.

[0057] Durch diese gewählte Querschnittsausgestaltung der Wulst 41 ergeben sich Hinterschnitte 42, welche dreieckförmig mit zwei symmetrisch zueinander verlaufenden konkaven Seitenlinien der benachbarten Wulstgänge gebildet sind.

[0058] Konzentrisch zu dem schraubengangförmigen Wulst 41 ist innenseitig eine schraubengangartige Nut 43 vorgesehen.

[0059] Wulst 41 und Nut 43 sind einander derart so ausgerichtet, dass ein im Wurzelbereich der Ausformung 40 zugeordneter Gang durch einen schraubengangartigen Zylinderabschnitt 44 zu dem, dem freien Endbereich der Ausformung 40 zugeordneten Gang beabstandet ist.

[0060] Die insgesamt röhrenartige Ausformung 40 ist im Bereich des freien Endes durch eine Decke 45 verschlossen. Diese besitzt zentral eine Ausnehmung 46 zum Durchtritt des Kabelstrangs 8.

[0062] Der Durchmesser dieser Ausnehmung 46 kann angepasst sein an den Außendurchmesser des durchzuführenden Elements, wie beispielsweise des Kabelstrangs 8 oder auch einer Welle oder dergleichen. Es ist jedoch auch denkbar, die die Ausnehmung 46 umgebende Zone derart elastisch auszubilden, dass sich diese lippenartig dichtend an

den Kabelstrang 8 oder dergleichen anfügt.

[0063] Anhand der Fig. 15 und 16 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Ausformung gemäß Fig. 14 dargestellt.

[0064] Der für die Ausbildung der erfindungsgemäßen Ausformung 40 zuständige Formenabschnitt besitzt in üblicher Weise eine Oberform 47 und eine Unterform 48, zwischen welchen das Material zur Herstellung der Decklage 5 eingespritzt wird. Die Oberform 47 ist mit einer bohrungsähnlichen Ausnehmung 49 versehen, deren Innenkontur entsprechend einer Schraubengangsgeometrie ausgeformt, ist. In diese Schraubengang-Ausnehmung 49 tritt ein schraubverlagerbarer Kern 50 ein, welcher mit einem der Schraubengangsgeometrie der Ausnehmung 49 angepassten Außengewinde versehen ist. Die Abmessung des Kernes 50, insbesondere dessen Außengewindes ist hierbei so gewählt, dass zwischen letzterem und der Innenkontur der Ausnehmung 49 ein mit Spritzmaterial zu verfüllender, schraubengangförmiger Ringraum verbleibt.

[0065] Der Kern 50 tritt in der Ausgangsstellung gemäß Fig. 15 gegen einen bodenseitigen, zentralen und in das Innere der Ausnehmung 49 hineinragenden Fortsatz 51, so dass die Stirnseite des Kernes 50 beabstandet ist zum Ausnehmungsboden.

[0066] Im Zuge des Einspritzens von Material wird auch der Ringraum zwischen Kern 50 und Ausnehmung 49 befüllt.

[0067] Der Kern 50 ist mittels seines Außengewindes in einer entsprechend ausgeformten Gewindebohrung 52 im Bereich des Unterwerkzeuges 48 schraubverlagerbar. Hierdurch ist eine Entformung der gebildeten Ausformung 40 durch Herausdrehen des Kernes 50 erreichbar. Die Darstellung in Fig. 16 zeigt eine teilweise rückverlagerte Stellung des Kernes 50.

[0068] Hiernach ist in einfachster Weise die endgültige Entformung der mit der Ausformung 40 versehenen Decklage 5 ermöglicht. Durch die elastischen Eigenschaften des Spritzmaterials kann die faltenbalgähnliche Ausformung 40 aus der, Hinterschnitten aufweisenden Ausnehmung 49 gezogen werden.

[0069] Durch die bodenseitige Anordnung des Fortsatzes 51 ist im Zuge des Spritzvorganges zugleich in der Ausformung 40 eine deckenseitige, zentrale Ausnehmung 46 ausgebildet.

[0070] Fig. 17 zeigt ein alternatives Verfahren zur Herstellung einer Ausformung 40 gemäß der Darstellung in Fig. 14. Hier ist ein zweiter, mit einer, eine Schraubengangsgeometrie aufweisenden Ausnehmung 49 versehener Kern 53 vorgesehen, welcher in der Oberform 47 verlagerbar gehalten ist.

[0071] Im Zuge dieses Verfahrens wird zur Entformung der Ausformung 40 sowohl der Kern 50 als auch der zweite, die Außenkontur ausformende Kern 53 durch Drehen herausgezogen, wonach die Ausformung 40 der Decklage 5 frei liegt. Da sowohl der Kern 50 als auch der äußere Kern 53 Außen- bzw. Innengewinde mit gleicher Steigung aufweisen, ist in einfachster Weise eine Entformung einer, Hinterschnitte aufweisenden Ausformung 40 ermöglicht.

[0072] Als besonders vorteilhaft erweist sich dieses Verfahren zur Herstellung einer Decklage 5 mit Ausformungen 40 aus, elastische Eigenschaften aufweisenden Materialien wie Elastomere oder thermoelastische Elastomere.

[0073] Desweiteren kann vor einer vollständigen Entformung die Unterform 48 zur geschaffenen Decklage 5 beabstandet werden, zur Schaffung eines mit Absorptionsmaterial zu befüllender Zwischenraums. Diesbezüglich wird bevorzugt, dass Absorptionsmaterial, bevorzugt RIM-Polyurethan, im RIM-Verfahren einzuspritzen.

[0074] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird

hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Schallabsorber (A), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage (4) Absorptionsmaterials wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundwerkstoff, und einer Decklage (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Decklage (5) zur Durchführung eines Kabelstrangs (8) oder dergleichen eine röhrenartige Kabeldurchführungs-Ausformung (40) aufweist und dass die Ausformung (40) außenseitig rillenartige Hinterschnitten (42) besitzt.
2. Schallabsorber nach Anspruch 1, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschnitten (42) durch eine schraubengangförmige Wulst (41) gebildet sind.
3. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausformung (40) innenseitig eine schraubengangartige Nut (43) aufweist.
4. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Gänge der Nut (43) in Vertikalrichtung durch einen schraubengangartigen Zylinderabschnitt (44) beabstandet sind.
5. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausformung (40) eine zentrale Ausnehmung (46) aufweist.
6. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Hinterschnitt (42) dreieckförmig mit zwei symmetrisch zueinander verlaufenden konkaven Seitenlinien gebildet ist.
7. Schallabsorber (A), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage (4) Absorptionsmaterials wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundwerkstoff, und einer Decklage, dadurch gekennzeichnet, dass die Decklage (Lage 5), die praktisch ganzflächig die Lage (4) Absorptionsmaterials überdeckt, aus thermoplastischem Elastomer, zum Beispiel einem ausvulkanisierten Kautschukmaterial oder Silikonmaterial, besteht, und dass zur Durchführung eines Kabelstranges (8) oder dergleichen eine beide Lagen (4, 5) einbeziehende Ausprägung (7) vorgenommen ist.
8. Schallabsorber nach Anspruch 7, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausprägung (7) jedenfalls örtlich eine Verdichtung der Absorptionsmaterial-Lage vorliegt.
9. Schallabsorber nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 8, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausprägung (7) fußseitig einen umlaufenden Wulst (16) aufweist.
10. Schallabsorber nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulst (16) ein Rastwulst ist und hierzu einen Hinterschnitt (17) aufweist.
11. Schallabsorber nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorptionsmaterial-Lage (4) im Bereich des Wulstes (16) stark verdichtet ist.

12. Schallabsorber nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausprägung (7) eine zentrale Ausstanzung (23) aufweist.
13. Schallabsorber nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 12 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausprägung (7) eine kegelförmige Außenkontur besitzt.
14. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorptionsmaterial-Lage (4) motorraumseitig vliesbeschichtet ist.
15. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kautschuk- beziehungsweise Silikonmaterial-Decklage Verdickungen als Dichtungswülste (24) aufweist.
16. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kautschuk- beziehungsweise Silikonmaterial-Decklage (Lage 5) im Hinblick auf ein hohes Flächengewicht ausgewählt ist zur Wirkung als Schwerschicht in akustischem Verbund mit der Absorptionsmaterial-Lage (4).
17. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Lage (4) aus Absorptionsmaterial eine zweite Lage (5') aus thermoplastischem Elastomer, zum Beispiel einem ausvulkanisierten Kautschuckmaterial oder Silikonmaterial, zugeordnet ist.
18. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Lage (5') der Lage (4) aus Absorptionsmaterial zwischengefasst zugeordnet ist.
19. Schallabsorber nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass eine Absorptionslage (4) im RIM-Verfahren hergestellt ist.
20. Verfahren zur Herstellung eines Schallabsorbers (A), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Lage (4) Absorptionsmaterial wie offenporiger oder gegebenenfalls geschlossenporiger Schaumstoff oder einem Holzfaser-Verbundwerkstoff, und einer Decklage (5), wobei die Decklage (5) zur Durchführung eines Kabelstrangs (8) oder dergleichen eine Kabeldurchführungsausformung (40) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausformung (40) durch Umspritzen eines, ein Außengewinde aufweisenden Kerns (50) hergestellt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallabsorber (A) unter Herausdrehen des Kerns (50) entformt wird.
22. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 21 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter, die Außenkontur ausformender Kern (53) vorgesehen ist, der eine Innenkontur entsprechend einer Schraubengeometrie aufweist.
23. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 22 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass im Zuge des Erstformens sowohl der innere (50) als auch der äußere Kern (53) durch Drehen herausgezogen werden.
24. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 23 oder insbesondere danach, dadurch ge-

kennzeichnet, dass zunächst die Decklage (5) gespritzt wird und sodann eine Absorptionslage (4) im RIM-Verfahren ausgeformt wird.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

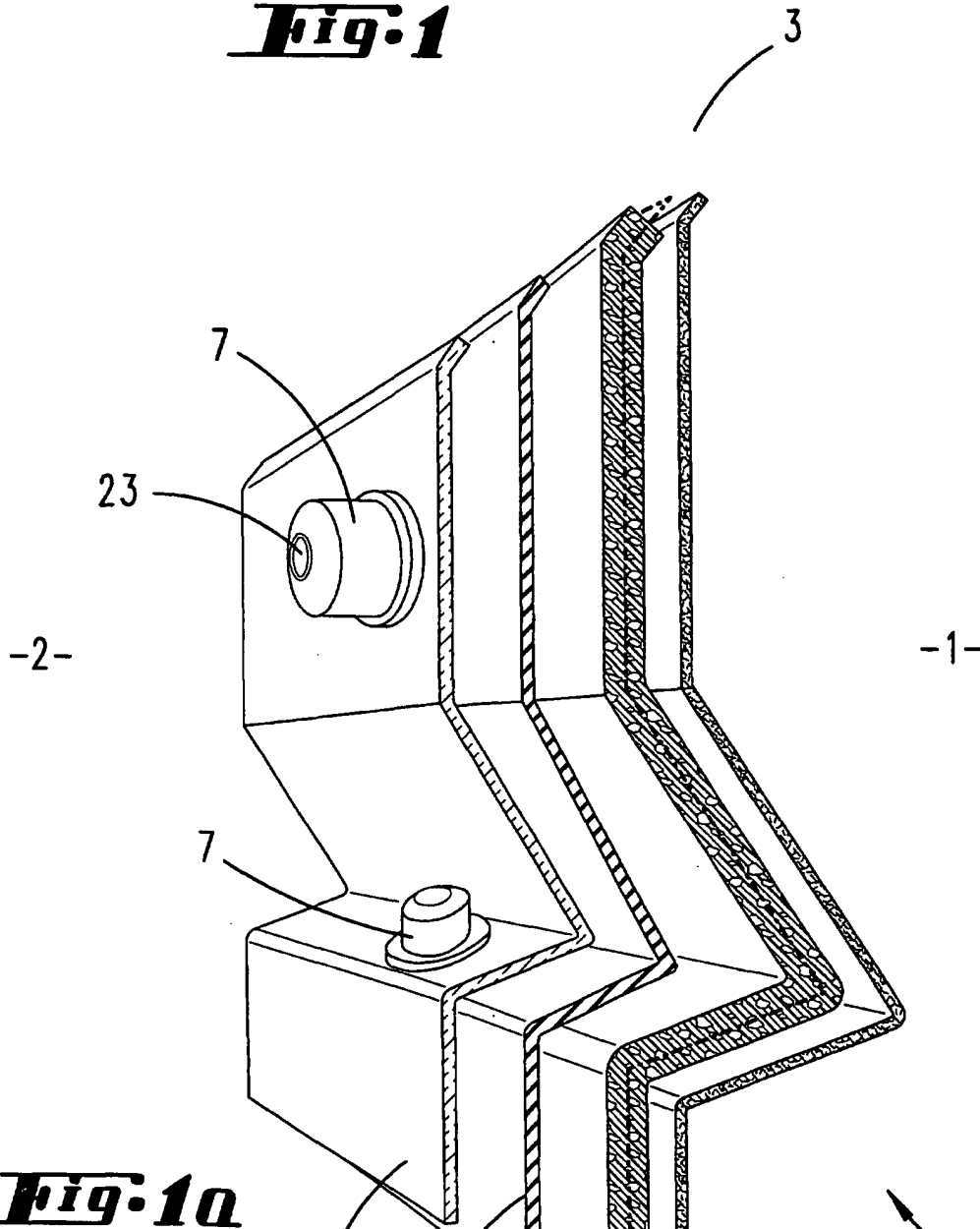
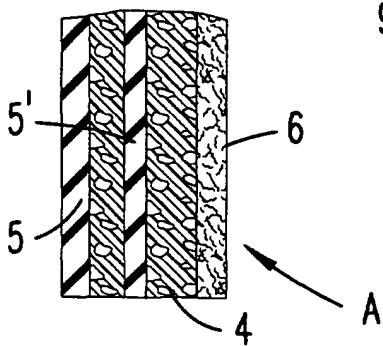


Fig. 1a



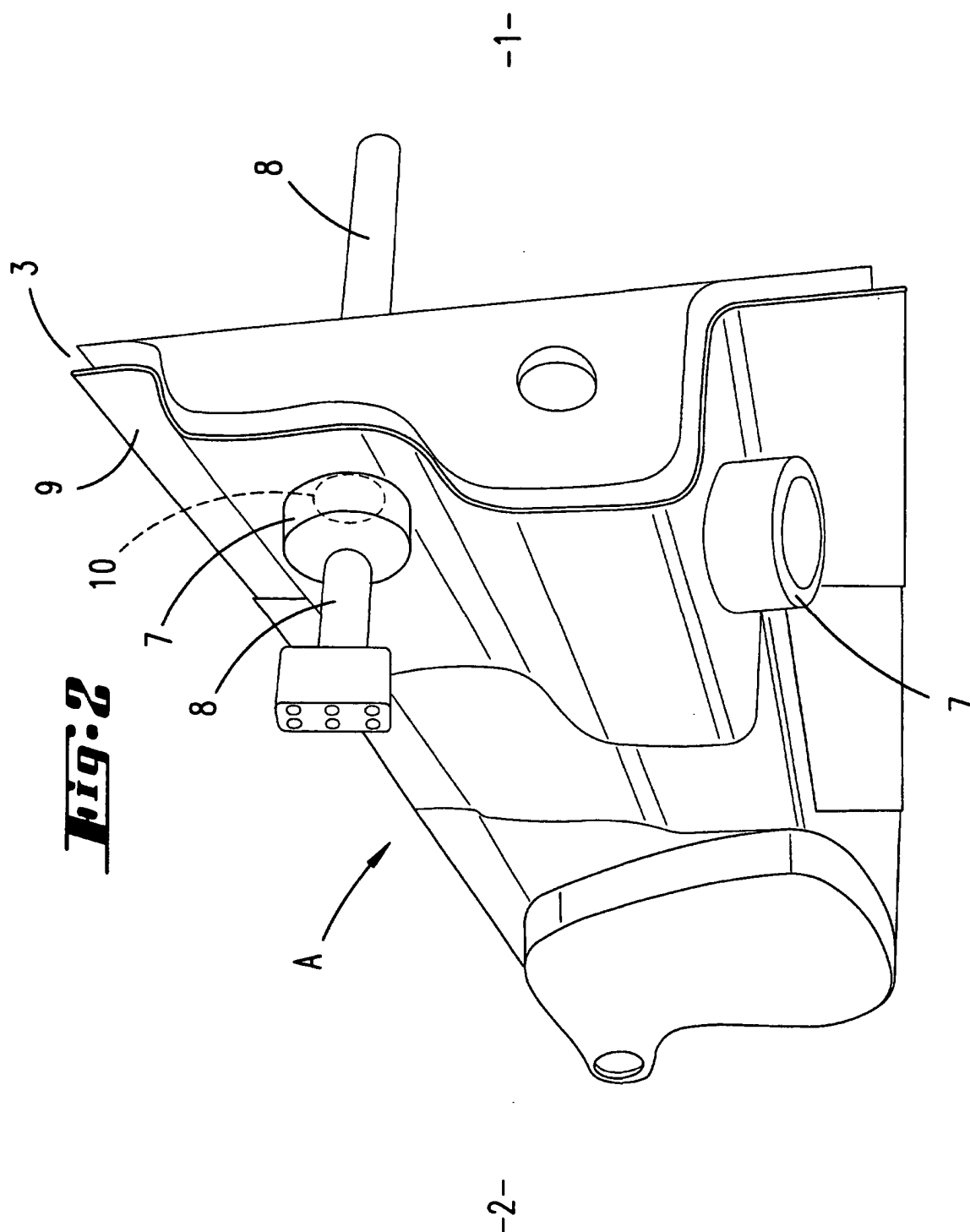


Fig. 3

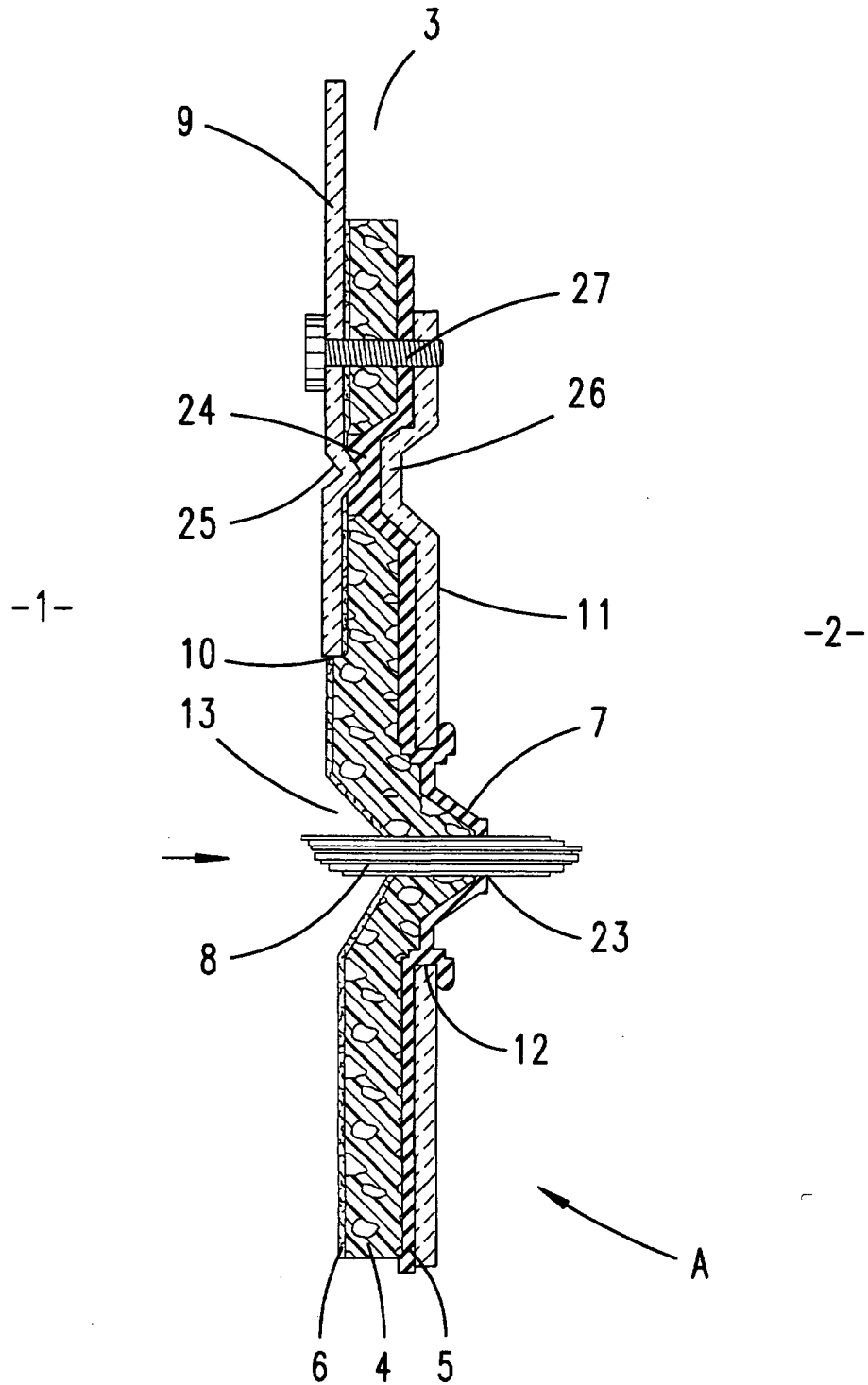


Fig. 4

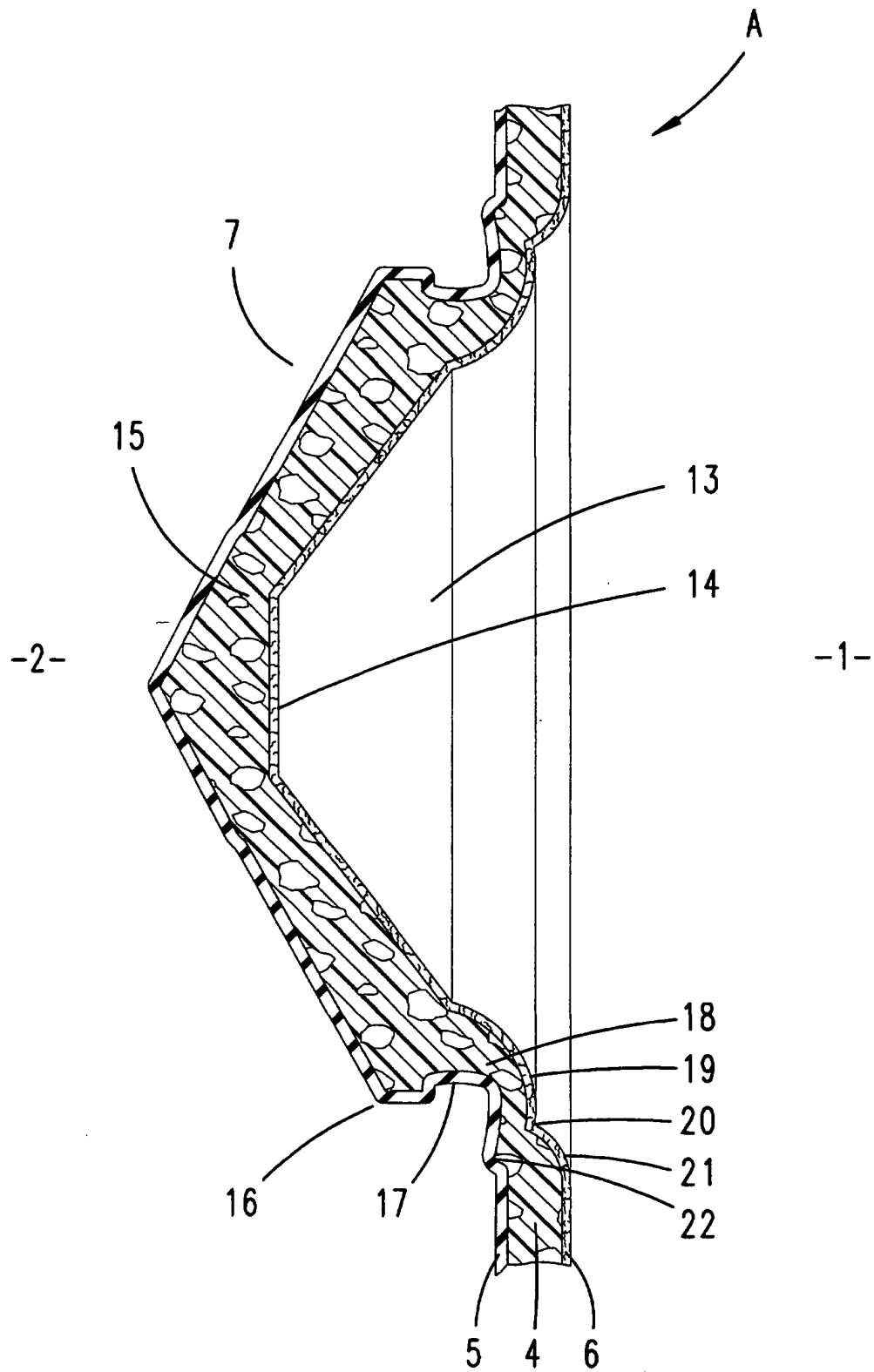


Fig. 5

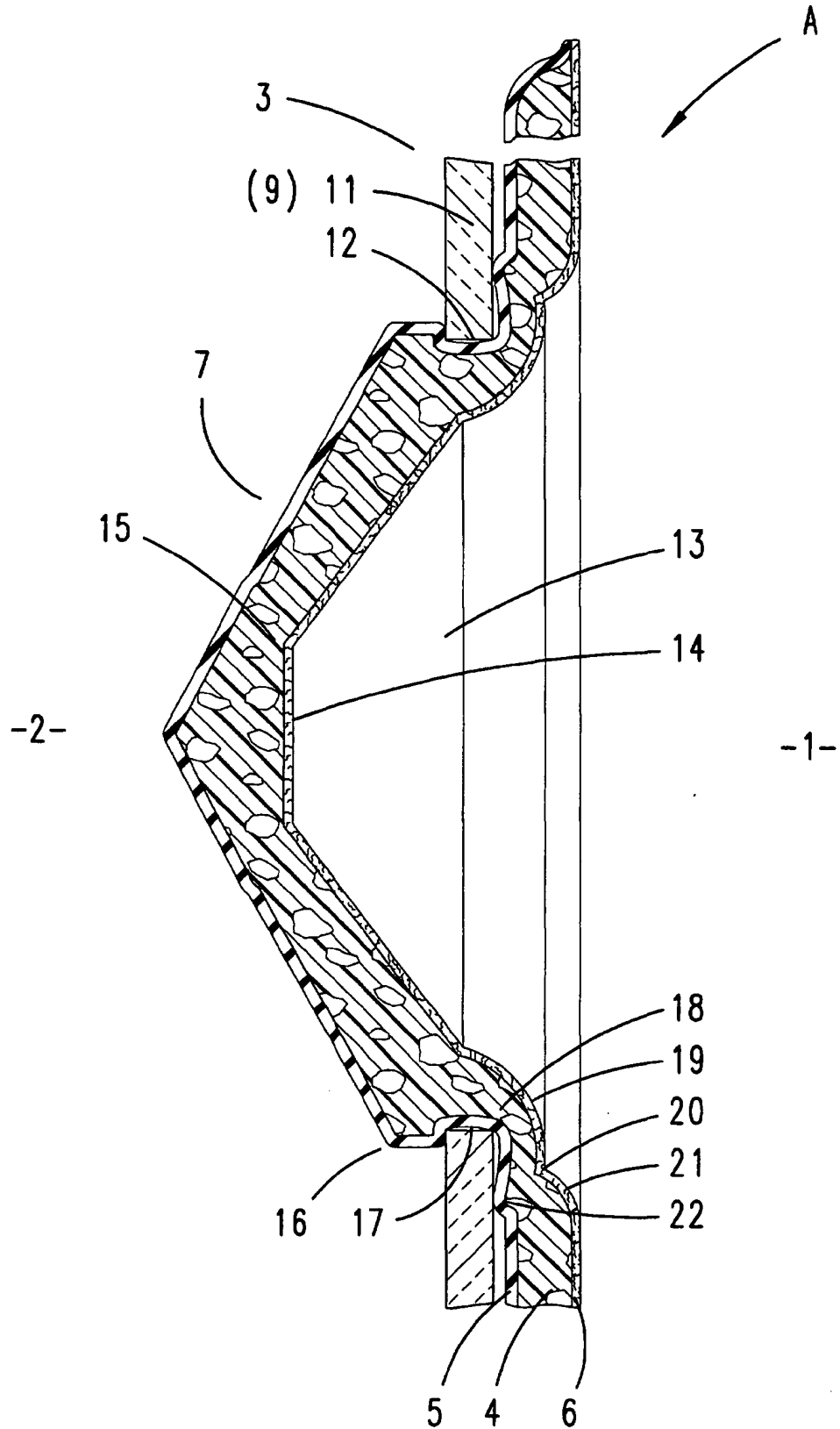


Fig. 6

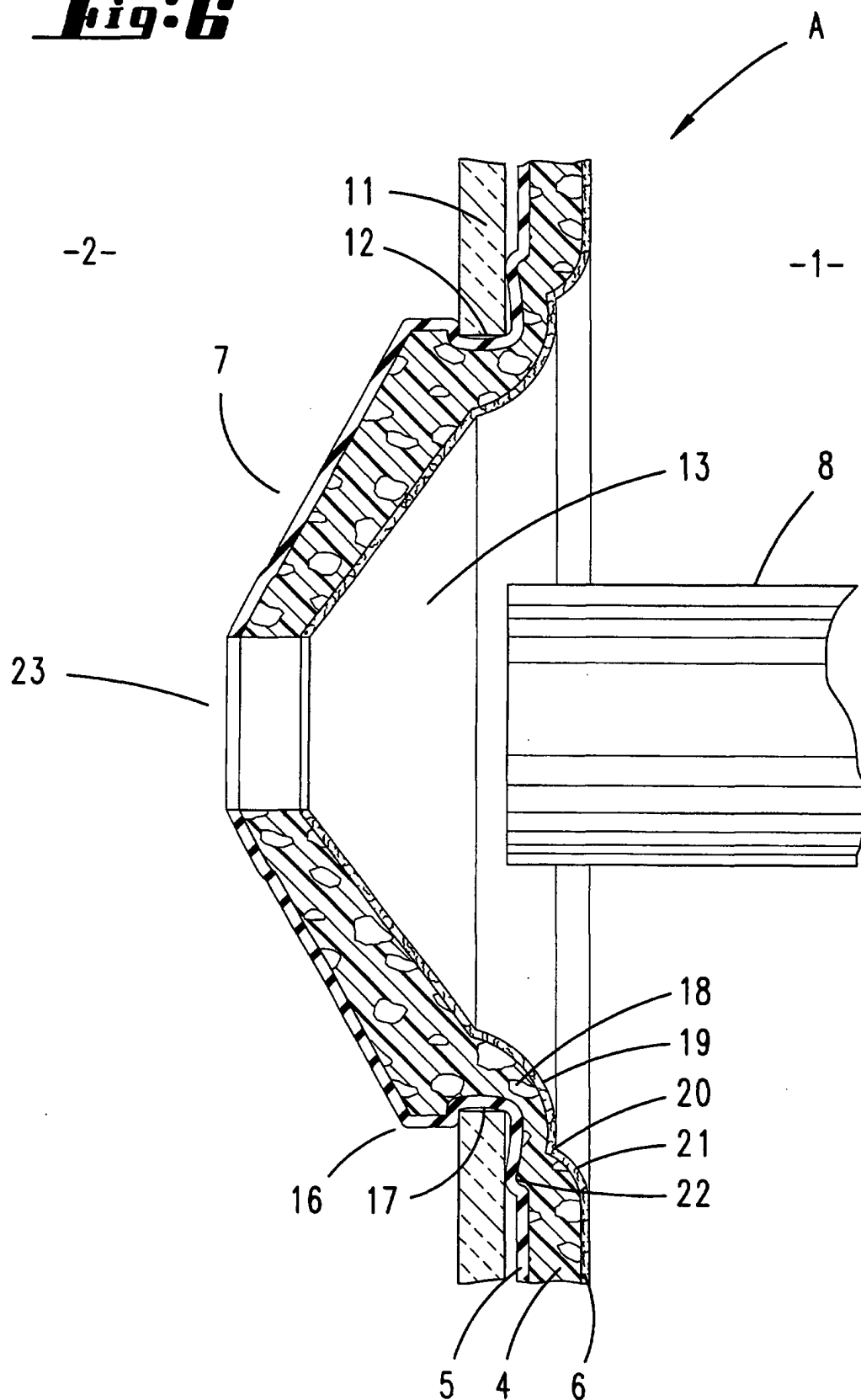


Fig. 7

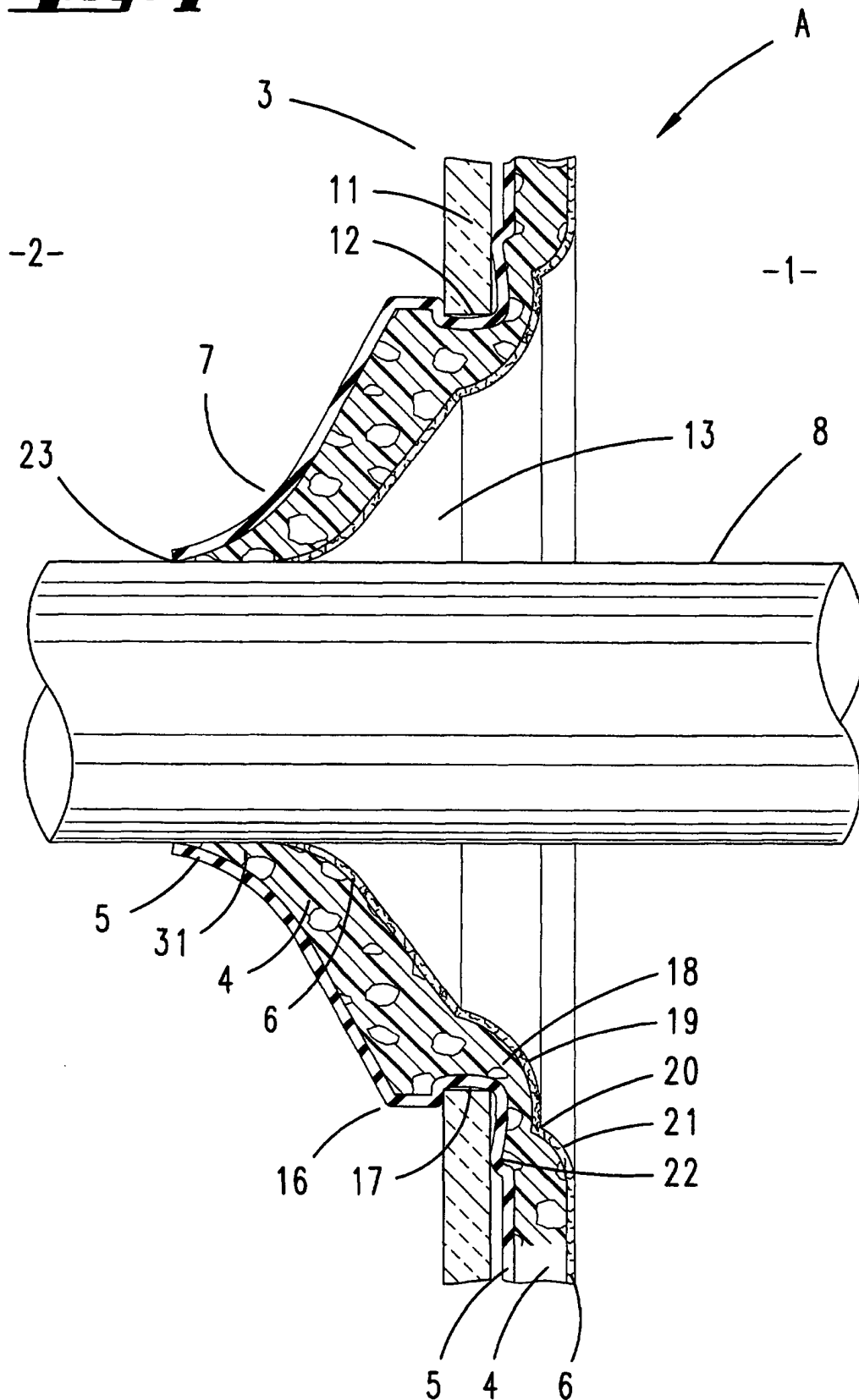


Fig. 8

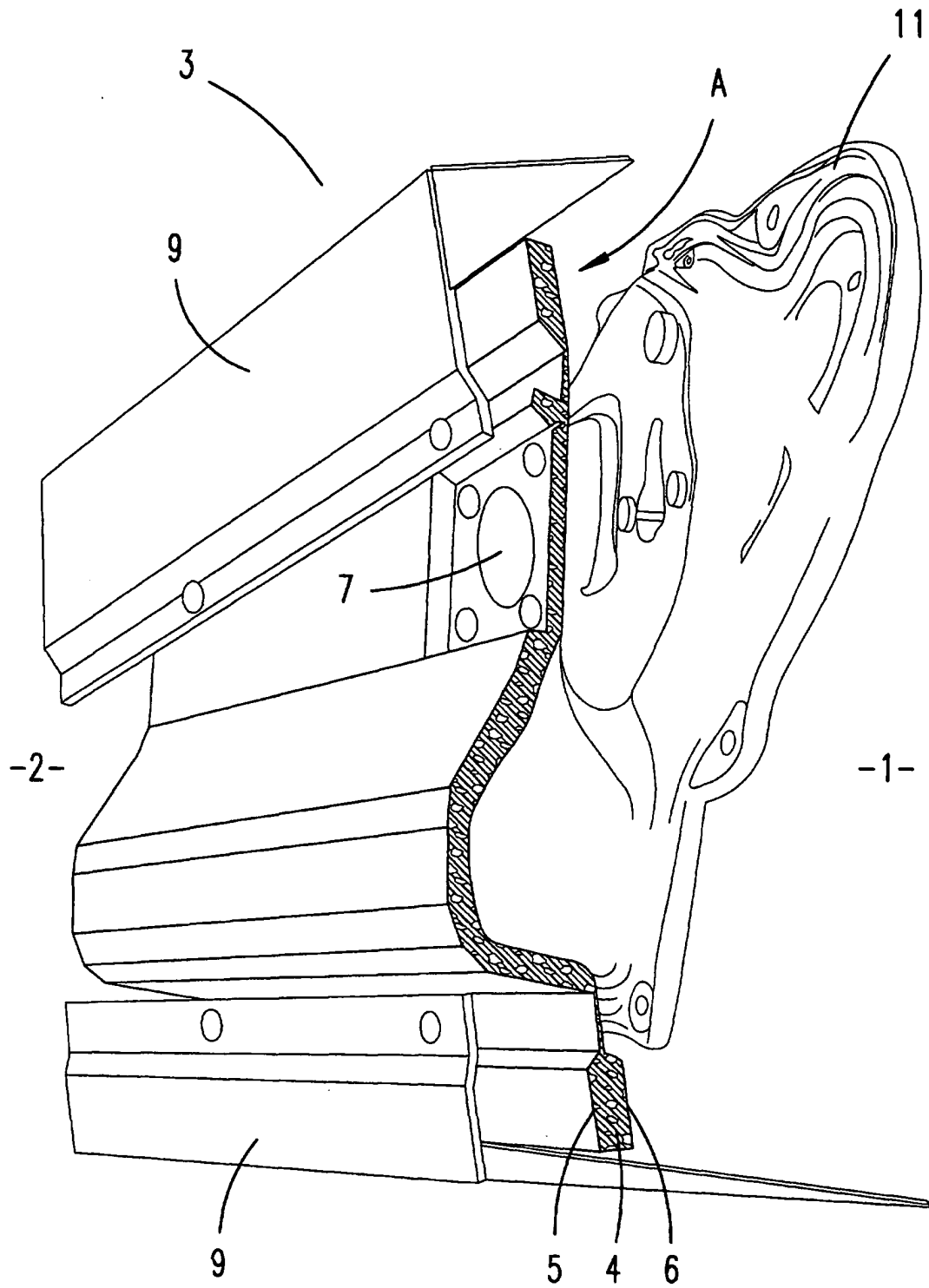


Fig. 9

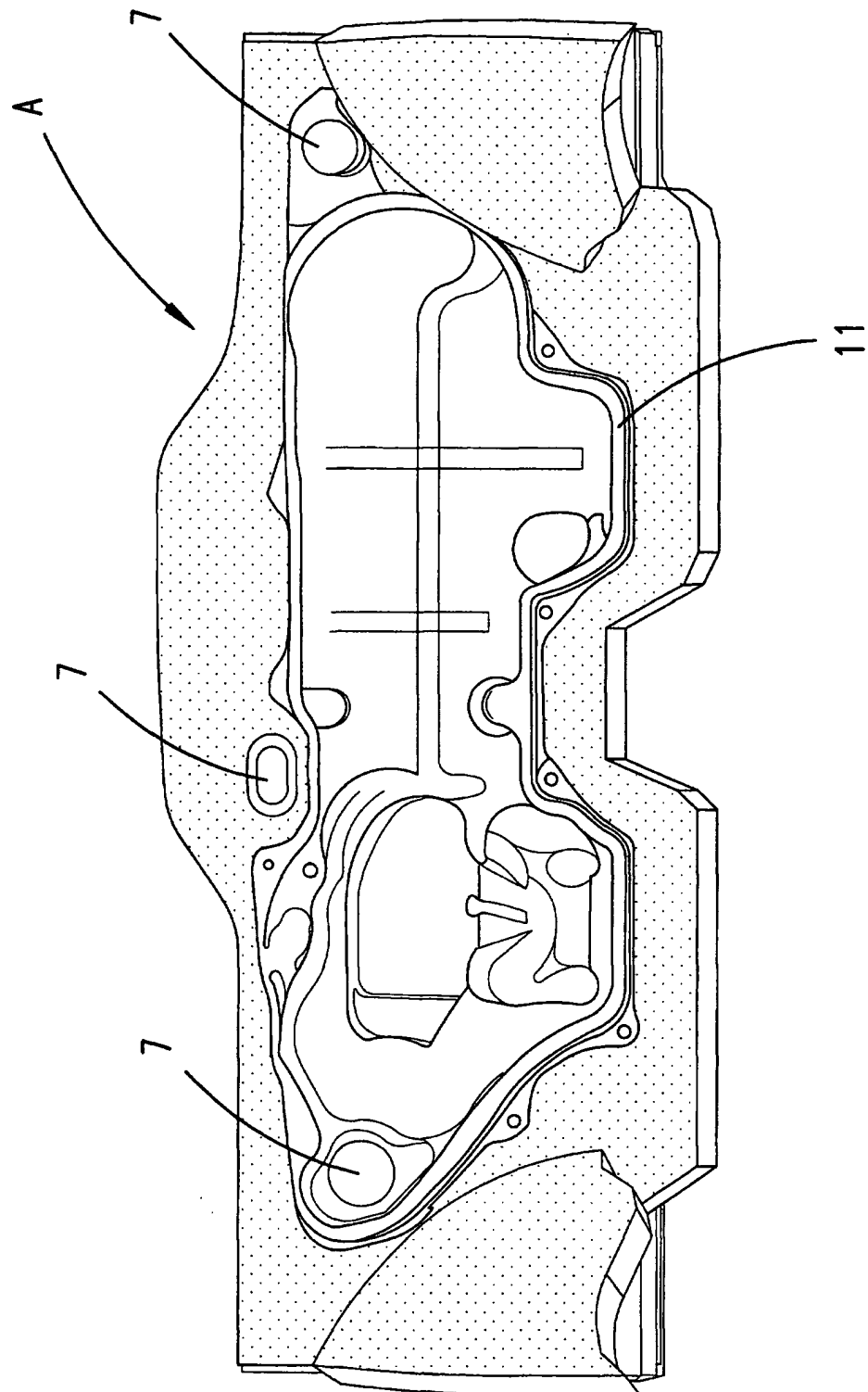


Fig. 11

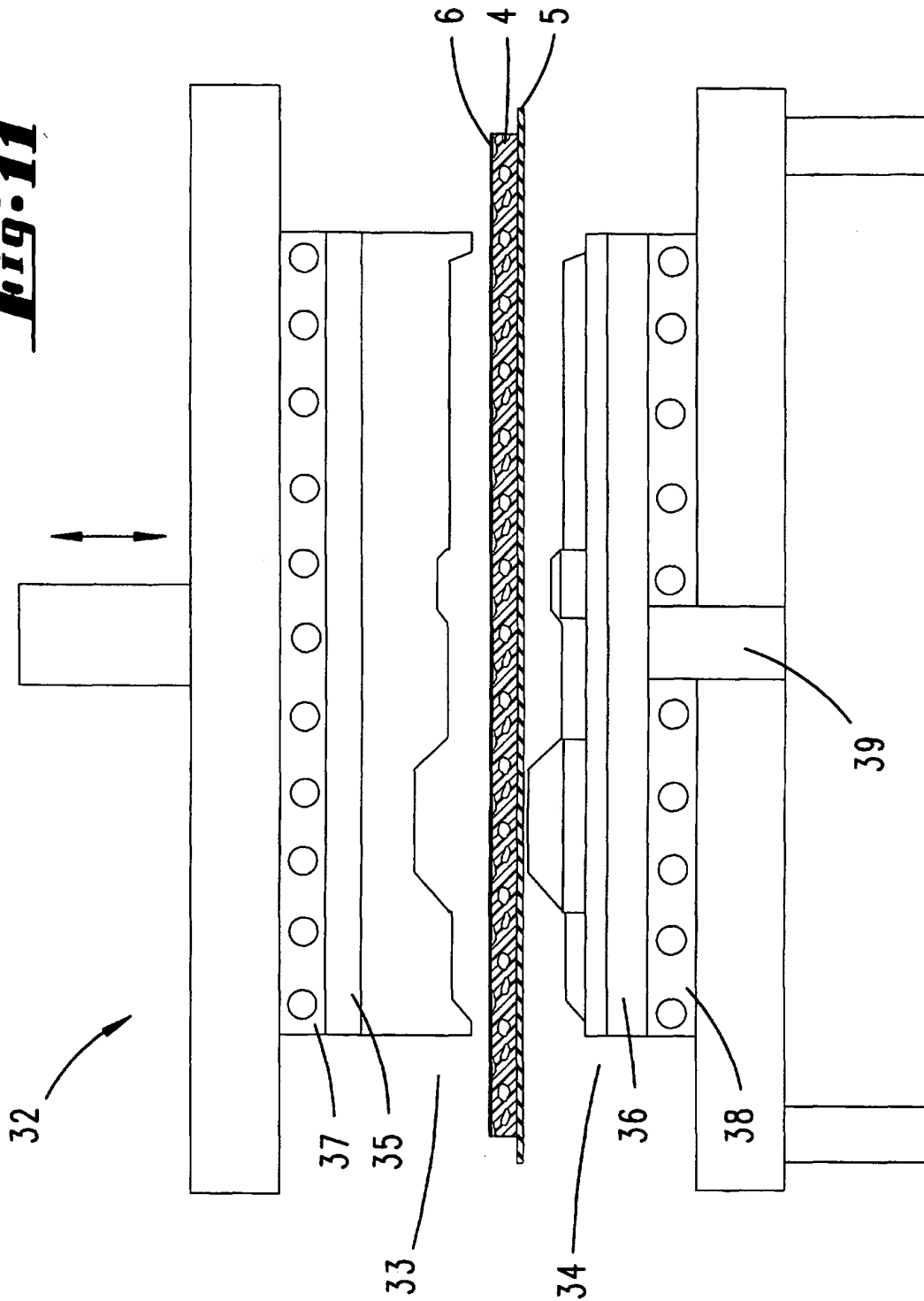


Fig. 12

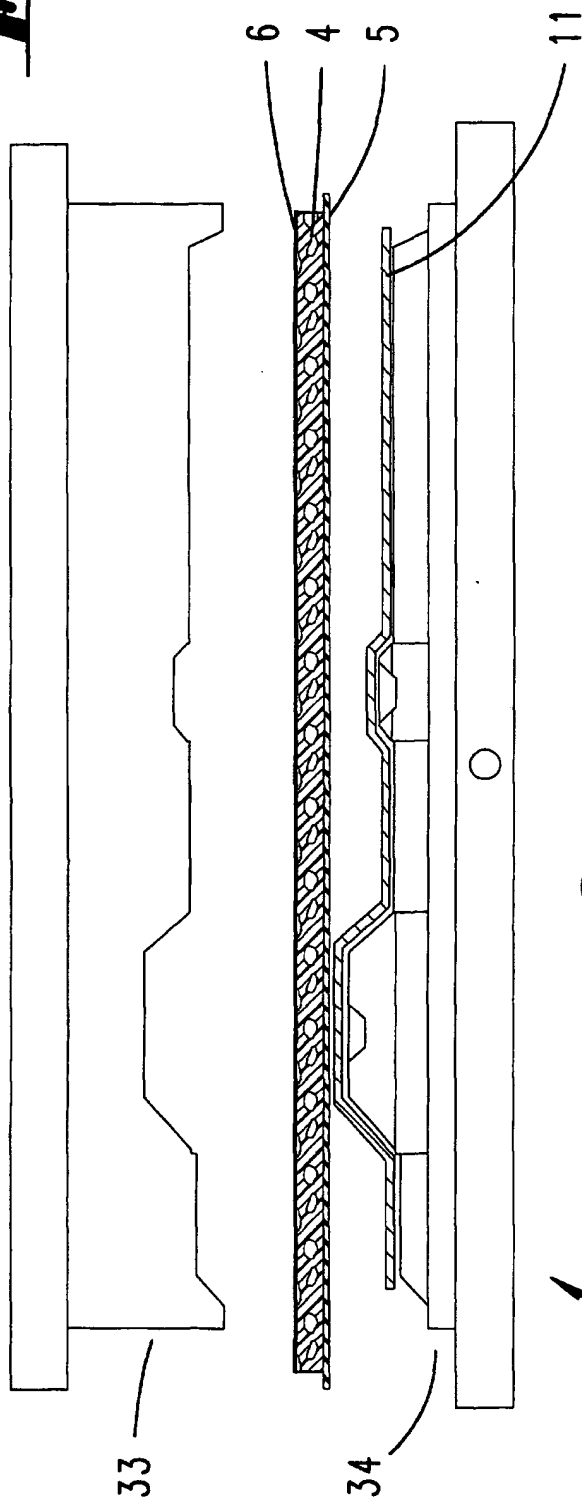


Fig. 13

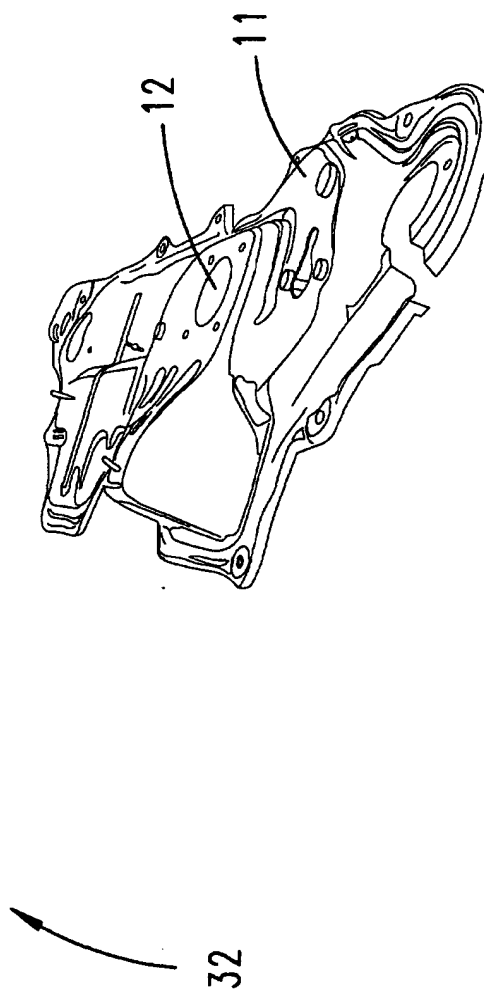


Fig. 14

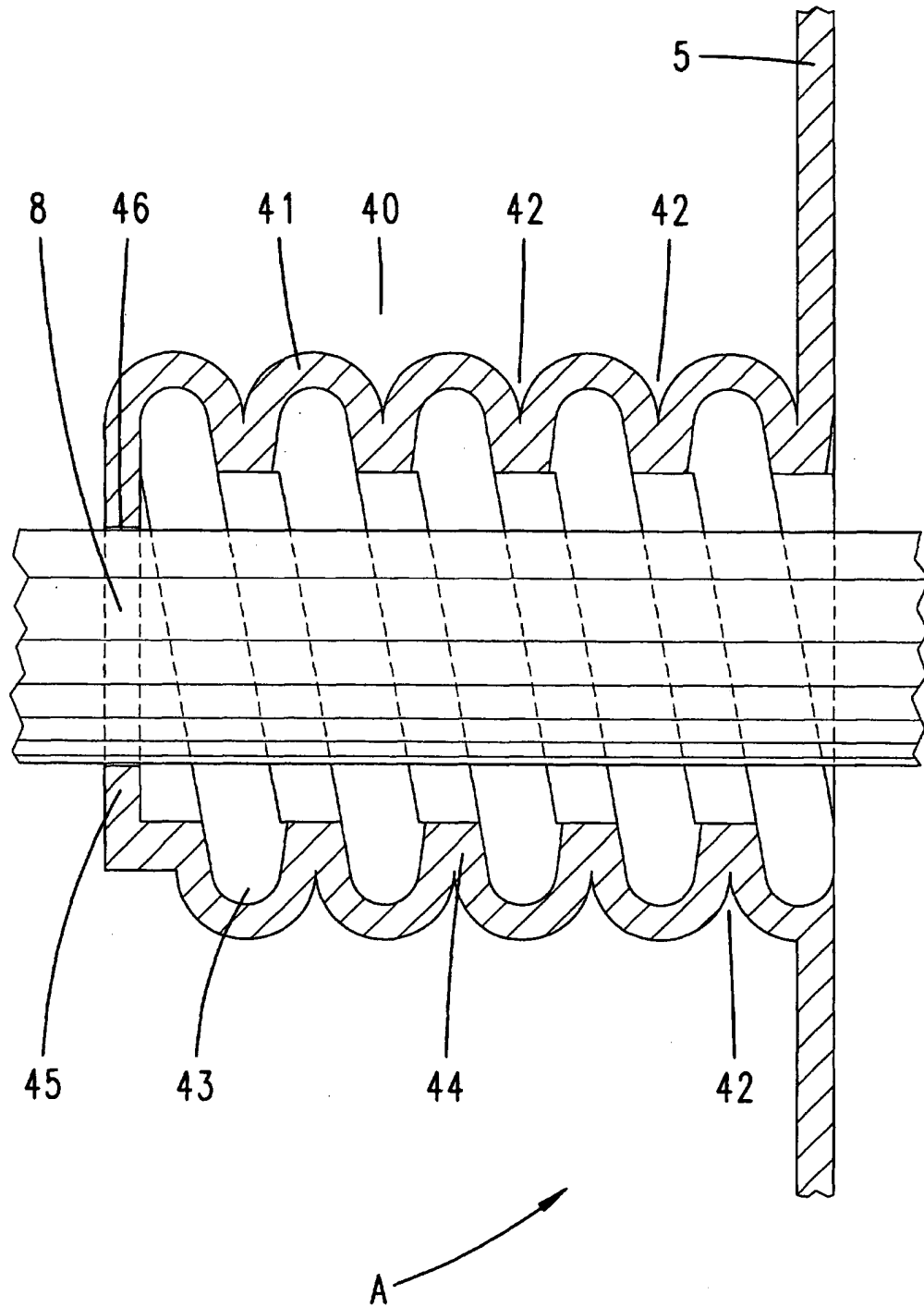


Fig. 15

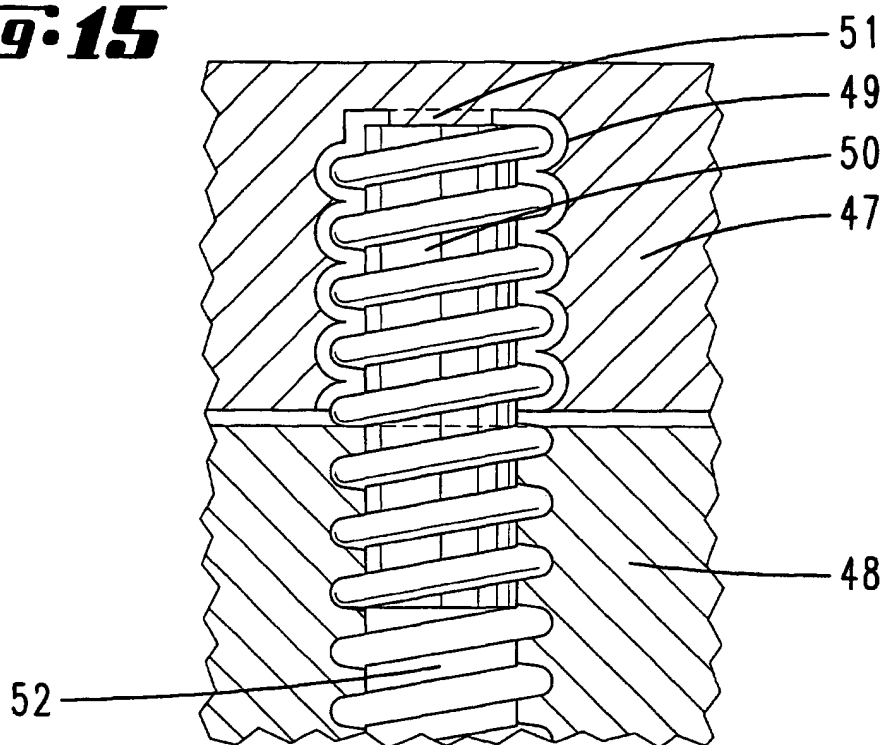


Fig. 16

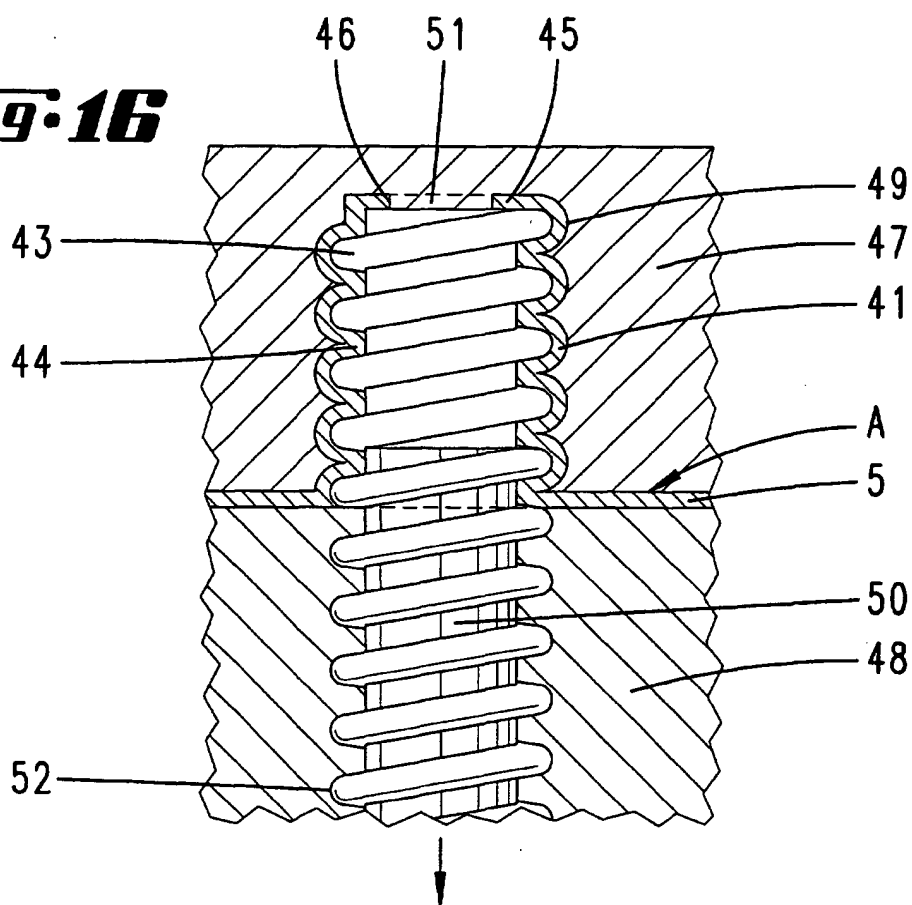
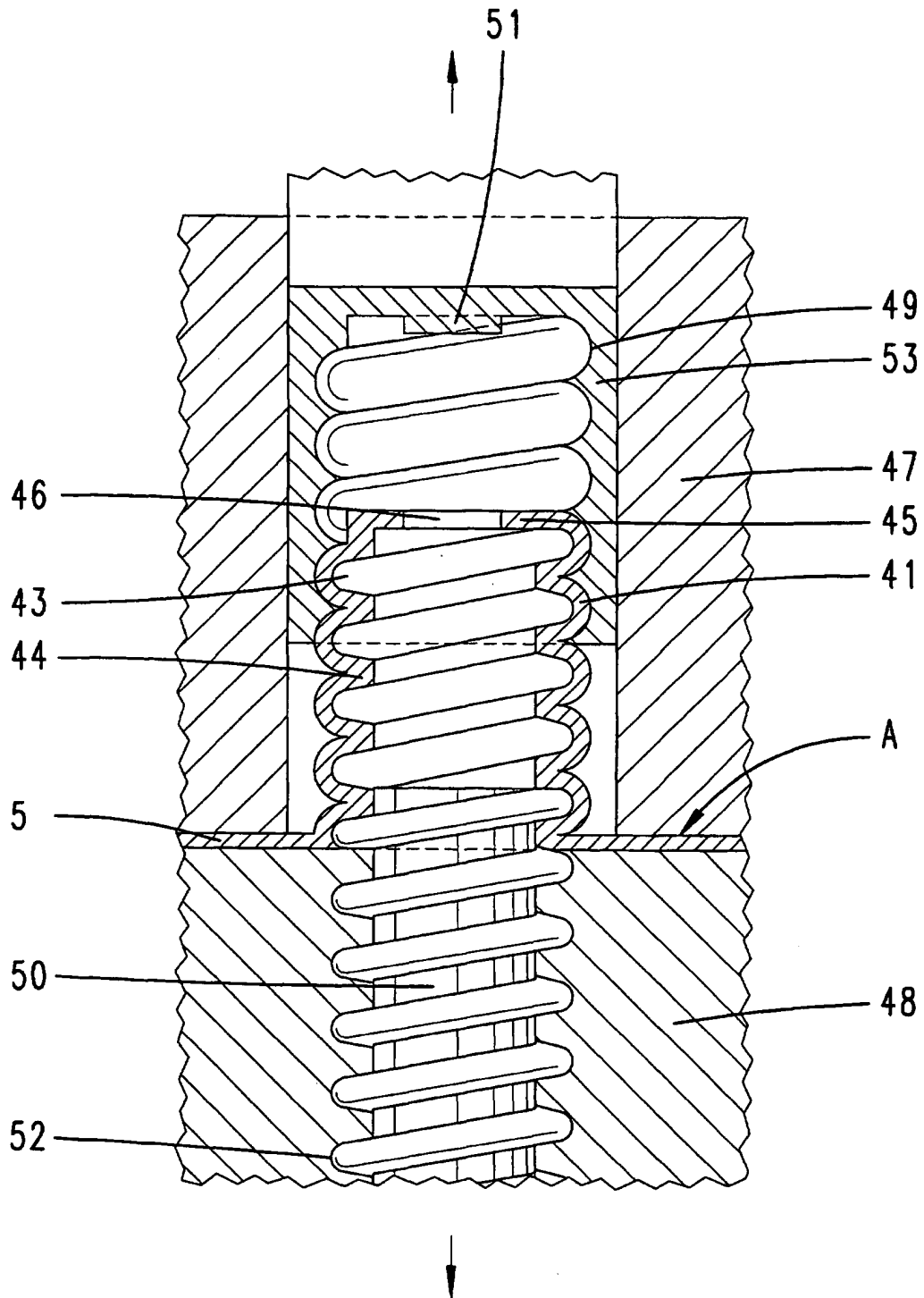


Fig. 17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.